

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-128748

(43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl.

G11B 20/18

(21)Application number : 03-310191

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 30.10.1991

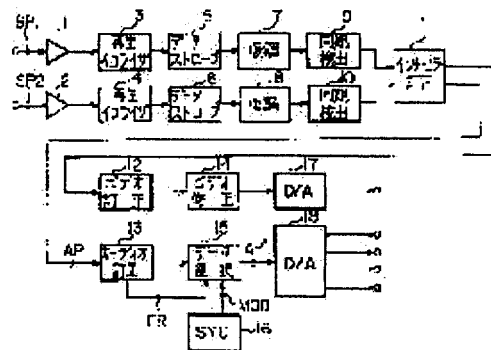
(72)Inventor : SUGA ATSUO  
HIGUCHI SHIGEMITSU  
NISHIMURA KEIZO

## (54) DIGITAL SIGNAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration of the sound quality from generating at a reproducing audio signal even when the trouble of a part of the rotary magnetic head occurs when the digital audio signal of a multi-channel is recorded and reproduced by plural rotary magnetic heads.

CONSTITUTION: From an inner error correcting circuit 11 to an outer error correcting circuit 13, 4-channel multiplex reproducing audio data AP are supplied, the error correction is performed, and when there are the data where the error correction cannot be performed, error information ER are sent to a data selecting circuit 15. At the data selecting circuit 15, the data where the error correction cannot be performed are replaced with the data where there is not the error of other channel. Here, for the digital audio signal of 4 channels, 2 channels are the same, and the data to be replaced are the data of the same digital audio signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転ドラムの側面に2個の記録ヘッドを対とする2個の記録ヘッド対と2個の再生ヘッドを対とする2個の再生ヘッド対とが設けられ、対をなす記録ヘッドが同時に磁気テープに記録信号を記録するようにして該記録ヘッド対が記録信号を該磁気テープに交互に記録し、対をなす再生ヘッドが同時に該磁気テープから記録信号を再生するようにして該再生ヘッド対が該記録信号を該磁気テープから交互に再生するようにし、複数チャンネルの入力オーディオ信号をデジタル処理しデジタルオーディオデータからなる該記録信号として該記録ヘッドに供給し、該再生ヘッド対からの複数チャンネルのデジタルオーディオデータからなる再生信号を処理して複数チャンネルのオーディオ信号を得るようにしたデジタル信号記録再生装置において、該再生ヘッド対で再生されるデジタルオーディオデータのエラーを検出する第1の手段と、該エラーが検出された該デジタルオーディオデータをエラーが検出されない他のチャンネルのデジタルオーディオデータで置換する第2の手段とを備えたことを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

【請求項2】 請求項1において、前記複数チャンネルの入力オーディオ信号のうち少なくとも1チャンネルの入力オーディオ信号を他のチャンネルの入力オーディオ信号と同じ信号としたことを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

【請求項3】 請求項1において、特殊モードとして、前記複数チャンネルの入力オーディオ信号のうち少なくとも1チャンネルの入力オーディオ信号を他のチャンネルの入力オーディオ信号と同じ信号とし、かつ前記記録信号に該特殊モードを表わすモード信号を付加することを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

【請求項4】 請求項3において、前記再生ヘッド対からの再生信号から前記モード信号を検出する第3の手段を設け、該第3の手段の検出結果に応じて前記第2の手段の置換動作を行なわせるようにしたことを特徴とするデジタル信号記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多チャンネルのデジタルオーディオ信号の記録再生が可能なデジタル信号記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在デジタル信号を記録再生できるテープレコーダには、家庭でも使われている回転ヘッド記録方式のデジタルオーディオレコーダや、レコーディングのミックスダウンのマスターに使われる16～48チャンネルデジタルオーディオ対応の固定ヘッド記録方式業務用マルチチャンネル記録再生装置、デジタル

ビデオ信号と4チャンネルのデジタルオーディオ信号とが記録できる回転ヘッド記録方式のD-1フォーマットやD-2フォーマット等の業務用デジタルVTR等がある。これらデジタル信号記録再生装置では、画像や音声のデジタルデータに同期信号やID信号、エラー訂正符号等が付加されて記録される。これらの付加信号を付加して記録再生すると、このエラー訂正符号の能力に応じて再生信号に生じるエラーを訂正することができる。この点については、例えば業務用デジタルVTRとして、「放送技術」第43巻第12号(1990年)pp. 1～26に各フォーマットについて述べられている。かかる業務用VTRでは、同じ音声信号を記録領域を変えて2度記録するフォーマットとしており、信頼性の高いものとなっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、デジタル記録再生装置においては、再生時のエラーに対して多くの対策が施されているが、これらの対策はエラーの発生確率を下げることにとどまり、エラーを完全に排除するというものではない。再生信号にエラーが生じる大きな原因としては、磁気テープと磁気ヘッドのトラブルによるものが挙げられる。磁気テープのトラブルとしては、磁気テープの傷や磁性層のはがれ等によって再生信号に生ずるドロップアウトがあり、磁気ヘッドのトラブルとしては、磁気テープ上のゴミ等の付着による目詰まり、磁気ヘッドの損傷や摩耗による寿命等がある。特に、磁気ヘッドにトラブルがあると、この磁気ヘッドから信号が再生されなくなる場合もあり、再生信号の品質を著しく劣化させることになる。

【0004】業務用のデジタルVTRやデジタルオーディオレコーダは、放送局において、放送プログラムの送出目的に使用されることがある。放送で送出する信号には高品質を要求されるのは勿論であるが、上記のようなトラブルが生じて画質や音質が例え劣化したとしても、受信される画像や音声の内容が充分わかることが最低限必要とされている。例えば、デジタル機器のトラブル現象にありがちな出力中に画像が止まったままフリーズしてしまうことや、音声途切れて聞き取れないこと等の現象が放送中に生じると、これらは放送局では取り返しのつかない重大な事故であると考えられている。そこで、複数の磁気ヘッドを用いて再生するデジタル信号記録再生装置においては、一部の磁気ヘッドにトラブルが生じた場合でも、再生信号の劣化を防ぐことができることが望まれている。

【0005】本発明の目的は、かかる要望を満たすために、一部の磁気ヘッドのトラブルが生じて、オーディオ再生信号の劣化を低減することができるようにしたデジタル信号記録装置提案することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本発明は、複数チャンネルの入力オーディオ信号をデジタル処理して記録し、これを再生するに際し、再生デジタルオーディオデータにエラーが生ずると、このエラーが生じたデジタルオーディオデータをエラーが検出されないチャンネルのデジタルオーディオデータで置換する。

#### 【0007】

【作用】再生時に或るチャンネルのデジタルオーディオデータにエラーが生じて、このデジタルオーディオデータが他のチャンネルのデジタルオーディオデータと置き換えられるので、このチャンネルでのエラーがなくなる。この場合、これら2つのチャンネルのデジタルオーディオ情報が同じであるならば、このようにエラー補正されたチャンネルでは、元のオーディオ信号が復元できる。

【0008】ところで、放送局から送出される音声信号は、ステレオ放送や2カ国語放送のように、通常は2チャンネルである。また、例えば放送局の送出等に用いられる業務用のデジタルVTRでは、4チャンネルのデジタルオーディオ信号を記録することができる。そこで、本発明によると、これら4チャンネルのうち、放送に使う2チャンネルのオーディオ信号と同じオーディオ信号を別の2チャンネルとして記録し、再生時、再生される本来の2チャンネルのオーディオ信号において、これらのデジタルオーディオデータにエラーがあると、別のチャンネルとして再生される同じ内容のデジタルオーディオデータでこのデジタルオーディオデータを置換することができ、これによって所定のチャンネルでのエラーが完全になくすることができる。従って、従来の方式よりも信頼性が高く、磁気ヘッドのトラブルが生じて、品質劣化が少ない2チャンネルのオーディオ信号を再生することが可能になる。

#### 【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。まず、図2により、本発明によるデジタル信号記録再生装置の一実施例の記録系について説明する。但し、同図において、19はビデオ信号の入力端子、20～23は夫々チャンネル0～3のオーディオ信号の入力端子、24、25はA/Dコンバータ、26、27はスイッチ、28、29はアウターエラー訂正符号エンコーダ、30はシステムコントローラ、31はインナーエラー訂正符号エンコーダ、32、33は変調回路、34、35は記録アンプである。

【0010】図2において、入力端子19からビデオ信号が入力され、A/Dコンバータ24で処理されてデジタルビデオ信号になり、アウターエラー訂正符号エンコーダ28に供給される。また、入力端子20～23からはチャンネル0～3のオーディオ信号が入力され、A/Dコンバータ25で夫々符号化されてデジタルオーディオ信号a0～a3になる。デジタルオーディオ信

号a0、a1は、チャンネル0、1のデジタルオーディオ信号A0、A1として、アウターエラー訂正符号エンコーダ29に供給される。また、スイッチ26、27はシステムコントローラ30によって制御され、スイッチ26は、システムコントローラ30からの切替信号SW1により、デジタルオーディオ信号a0、a2のいずれか一方を、また、スイッチ27はデジタルオーディオ信号a1、a3のいずれか一方を夫々選択し、チャンネル2、3のデジタルオーディオ信号A2、A3としてアウターエラー訂正符号エンコーダ29に供給する。

【0011】即ち、スイッチ26、27は、A側に閉じると夫々デジタルオーディオ信号a0、a1を選択し、B側に閉じるとデジタルオーディオ信号a2、a3を選択する。従って、スイッチ26、27がB側に閉じると、4チャンネルの異なるデジタルオーディオ信号a0～a3が夫々のチャンネル0～3のデジタルオーディオ信号A0～A3としてアウターエラー訂正符号エンコーダ29に供給される（以下、かかるモードを4チャンネル記録モードという）が、A側に閉じると、デジタルオーディオ信号a0がチャンネル0とチャンネル2のデジタルオーディオ信号A0、A2として、デジタルオーディオ信号a1がチャンネル1とチャンネル3のデジタルオーディオ信号A1、A3として夫々アウターエラー訂正符号エンコーダ29に供給されることになる（以下、かかるモードを2チャンネル記録モードという）。即ち、2チャンネル記録モードでは、チャンネル0、2のデジタルオーディオ信号A0、A2は同じもの、チャンネル1、3のデジタルオーディオ信号A1、A3は同じものとなる。

【0012】アウターエラー訂正符号エンコーダ28、29では、デジタルビデオ信号、デジタルオーディオ信号が所定のブロック（これを、以下、同期ブロックという）単位に区分され、各ブロック毎に、これらにデジタルビデオ信号、デジタルオーディオ信号の再生に際して発生するエラーを訂正するためのアウターエラー訂正符号、同期ブロックの区切りを示す同期信号、同期ブロック中のデータの属性を示すID信号等装置の信号処理に必要なデータが付加される。また、それ以外にオペレータが自由に好きな情報を記録できるユーザ領域等、他の所望情報を記録できる領域も設けられる場合がある。また、アウターエラー訂正符号エンコーダ29では、システムコントローラ30から2チャンネル記録モード、4チャンネル記録モードを示すモード信号MODが供給され、各デジタルオーディオ信号の各ブロック毎にこれらモードを示すモード情報が付加される。

【0013】アウターエラー訂正符号エンコーダ28から出力されるデジタルビデオ信号VSとアウターエラー訂正符号エンコーダ29から出力されるデジタルオーディオ信号とがインナーエラー訂正符号エンコーダ3

10

20

30

40

50

1に供給される。このインナーエラー訂正符号エンコーダ31では、後述するように、デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号との2チャンネルの合成信号が形成され、これら2チャンネルの合成信号にアウターエラー訂正符号エンコーダ28、29で付加されたアウターエラー訂正符号とは異なるインナーエラー訂正符号がデータ列方向から付加される。上記のアウターエラー訂正符号とこのインナーエラー訂正符号とにより、強力なエラー訂正能力が与えられる。

【0014】ここで、図3により、インナーエラー訂正符号エンコーダ31でのデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号との合成について説明する。

【0015】アウターエラー訂正符号エンコーダ28

(図2)からのデジタルビデオ信号VSは、各フィールドが3ブロック(これをブロックV0、V1、V2、V3で示す)に区分され、夫々のブロックが時間軸圧縮されて同じブロックからなる2つの時間軸圧縮デジタルビデオ信号VS1、VS2が形成される。

【0016】また、アウターエラー訂正符号エンコーダ29(図2)からのデジタルオーディオ信号A0~A3も、夫々略同じタイミングでビデオ信号の1/3フィールド期間に等しい時間長のブロック(例えば、デジタルオーディオ信号A0についてみると、A00、A01、A02、……がブロックである)に区分され、各ブロックが時間軸圧縮デジタルビデオ信号VS1、VS2に時分割的に合成され、記録信号SR1、SR2が形成される。

【0017】記録信号SR1、SR2は時間軸圧縮デジタルビデオ信号VS1に時間軸圧縮されたデジタルオーディオ信号が合成されたものであるが、この合成方法は次のようなものである。

【0018】即ち、いま、図3に示すように、時間軸圧縮デジタルビデオ信号VS1、VS2のブロックV0に対するデジタルオーディオ信号A0、A1、A2、A3のブロックをA00、A10、A20、A30とし、以下、ブロックV1に対するブロックをA01、A11、A21、A31、ブロックV2に対するブロックをA02、A12、A22、A32、ブロックV3に対するブロックをA03、A13、A23、A33とすると、記録信号SR1においては、図3から明らかなように、ブロックV1、V2、V3の前に、夫々の1つ前のブロックに対するデジタルオーディオ信号A2、A3のブロックが時間軸圧縮されて時分割的に合成され、ブロックV1、V2、V3の後に、これらブロックに対するデジタルオーディオ信号A0、A1のブロックが時間軸圧縮されて時分割的に合成される。従って、ブロックV1についてみると、その前にデジタルオーディオ信号A2、A3のブロックA20、A30が時間軸圧縮されて合成され、その後に、デジタルオーディオ信号A0、A1のブロックA01、A11が時間軸圧縮され

て合成される。

【0019】また、記録信号SR2においては、図3から明らかなように、ブロックV1、V2、V3の前に、夫々の1つ前のブロックに対するデジタルオーディオ信号A0、A1のブロックが時間軸圧縮されて時分割的に合成され、ブロックV1、V2、V3の後に、これらブロックに対するデジタルオーディオ信号A2、A3のブロックが時間軸圧縮されて時分割的に合成される。従って、ブロックV1についてみると、その前にデジタルオーディオ信号A0、A1のブロックA00、A10が時間軸圧縮されて合成され、その後には、デジタルオーディオ信号A2、A3のブロックA21、A31が時間軸圧縮されて合成される。

【0020】かかる合成方法によると、デジタルオーディオ信号A0、A1のブロックA00、A10がデジタルビデオ信号のブロックV0の後とブロックV1の前とに合成されるように、デジタルオーディオ信号A0~A3の各ブロックは2回ずつ時間軸圧縮されたデジタルビデオ信号に合成されることになる。

【0021】以上のような時間軸圧縮・合成方法は周知の時間軸圧縮手段、合成手段を用いることにより、行なうことができる。

【0022】インナーエラー訂正符号エンコーダ31においては、かかる記録信号SR1、SR2の上記のデジタルビデオ信号の時間軸圧縮されたブロックとデジタルオーディオ信号の時間軸圧縮されたブロックとの合成ブロックを同期ブロックとし、これら同期ブロック毎に上記のインナーエラー訂正符号が付加されるとともに、さらに、同期信号やID信号も付加される。

【0023】インナーエラー訂正符号エンコーダ31から出力される記録信号SR1、SR2は、夫々変調回路32、33でそれらのデータ列がDC成分のないデータ列に符号変換され、記録アンプ34、35で増幅された後、図示しないロータリートランスを介し、回転磁気ヘッドに供給され磁気テープに記録される。この場合、記録信号SR1、SR2の伝送路はDC成分を通さないが、記録信号SR1、SR2は、上記のように、変調回路32、33でDC成分のないデータ列に符号変換されているので、この伝送路での伝送に際して、記録信号SR1、SR2に情報の欠落が生ずることはない。

【0024】図4はこの実施例での磁気テープ走行系の一具体例を示す構成図であって、R0~R3は記録回転磁気ヘッド、P0~P3は再生回転磁気ヘッド、36は回転ドラム、37は磁気磁気テープ、38はテープガイド、39は回転ドラムモータ、40はキャプスタンモータ、41はキャプスタン、42はピンチローラ、43は回転ドラムパルスジェネレータ、44はキャプスタン周波数ジェネレータ、45はコントロールヘッド、46はサーボ回路である。

【0025】図3において、記録回転磁気ヘッドR0~

R3および再生回転磁気ヘッドP0~P3は回転ドラム36の側面に設置されている。記録回転磁気ヘッドR0、R2と再生回転磁気ヘッドP0、P2とは同じアジマス角（例えば+15度）であって、記録回転磁気ヘッドR1、R3と再生回転磁気ヘッドP1、P3も、記録回転磁気ヘッドR0、R2と再生回転磁気ヘッドP0、P2とは異なるが、同じアジマス角（例えば-15度）である。また、記録回転磁気ヘッドR0とR1、記録回転磁気ヘッドR2とR3、再生回転磁気ヘッドP0とP1、再生回転磁気ヘッドP2とP3は夫々互いに近接して配置されてヘッド対をなし、夫々のヘッド対は、図示するように、回転ドラム36上に順次90°ずつずれて配置されている。

【0026】かかる回転ドラム36に、テープガイド38により、磁気テープ37が約180°にわたって巻き付けられている。この磁気テープ37は、記録時及び通常再生時、キャプスタン41とピンチローラ42によって挟持され、キャプスタンモータ40でもってキャプスタン41が回転することにより、矢印Y方向に走行する。回転ドラム36は回転ドラムモータ39によって矢印X方向にビデオ信号の2/3フィールドの周期で回転する。回転ドラムモータ39とキャプスタンモータ40はサーボ回路46によって駆動制御される。

【0027】かかるサーボ回路46による駆動制御は次のように行なわれる。即ち、回転ドラムモータ39には回転ドラムパルスジェネレータ43が設けられており、この回転ドラムパルスジェネレータ43から、回転ドラムモータ39が1回転する毎に、1回ずつ回転ドラムモータ39の回転に位相同期したパルス信号が発生する。サーボ回路46はこのパルス信号と基準信号（ここでは、VTRであるから、入力されるビデオ信号の同期信号が一般にこの基準信号として用いられる）との位相差に応じた駆動電圧を発生し、これによって回転ドラムモータ39の回転位相がこの基準信号に位相ロックするように、回転ドラムモータ39を制御する。また、キャプスタンモータ40にはキャプスタン周波数ジェネレータ44が設けられ、このキャプスタン周波数ジェネレータ44からキャプスタンモータ40の回転周波数に比例した周波数の信号が発生する。サーボ回路46はこの信号を参照して磁気テープ37の走行速度を検出し、磁気テープ37の走行速度が所定の速度となるように、キャプスタンモータ40を制御する。

【0028】さらに、サーボ回路46は、記録時、コントロールヘッド45によって磁気テープ37の長手方向にコントロール信号CTLを記録する。ここでは、回転ドラム36が半回転して記録回転磁気ヘッドR0とR1、或いは記録回転磁気ヘッドR2とR3が2つのヘリカルトラックを記録される毎に、サーボ回路46がコントロール信号CTLを記録されるものとする。再生時には、コントロールヘッド45によって再生されるコン

ロール信号CTLにより、磁気テープ37の走行位相を検出し、キャプスタンモータ40を制御して磁気テープ37の走行位相を規定のものとする。再生時にはサーボ回路46は再生されるコントロール信号CTLが基準信号に対して所定の位相関係でロックするようにキャプスタンモータ40の回転位相が制御される。

【0029】図2の記録アンプ46から出力される記録信号SR1は記録回転磁気ヘッドR1、R3に供給され、図2の記録アンプ35から出力される記録信号SR2は記録回転磁気ヘッドR0、R2に供給される。従って、磁気テープ37には、記録回転磁気ヘッドR1、R3が回転ドラム36の半回転（ビデオ信号の1/3フィールド期間）毎に記録信号SR1を記録し、記録回転磁気ヘッドR0、R2が回転ドラム36の半回転毎に記録信号SR2を記録する。従って、回転ドラム36の半回転で記録回転磁気ヘッドR0、R1が夫々記録信号SR2、SR1を同時に記録し、次の半回転で記録回転磁気ヘッドR2、R3が記録信号SR2、SR1を同時に記録し、各ヘリカルトラックには1/3フィールド分の記録信号が記録される。また、再生時には、再生回転磁気ヘッドP1、P3によって記録回転磁気ヘッドR1、R3で形成されたヘリカルトラックが同時に再生走査されて、再生信号SP1が再生され、再生回転磁気ヘッドP0、P2によって記録回転磁気ヘッドR0、R2で形成されたヘリカルトラックが同時に再生走査されて、再生信号SP2が再生される。

【0030】図5は以上のような記録による磁気テープ37上の記録パターンの一具体例を示す図であって、TR0~TR3はヘリカルトラック、Vはデジタルビデオ信号の記録領域、A0はデジタルオーディオ信号A0の記録領域、A1はデジタルオーディオ信号A1の記録領域、A2はデジタルオーディオ信号A2の記録領域、A3はデジタルオーディオ信号A3の記録領域、47はコントロールトラックであり、図4に対応するものには同一符号を付けている。

【0031】同図において、ヘリカルトラックTR0は図4の記録回転磁気ヘッドR0で形成されたものであり、以下、ヘリカルトラックTR1、TR2、TR3は夫々図4の記録回転磁気ヘッドR1、R2、R3によって形成されたものである。従って、隣接する2つのヘリカルトラックTR0とTR1、2つのヘリカルトラックTR2とTR3が夫々同時に記録される。記録回転磁気ヘッドR0、R2には図3に示した記録信号SR2が供給され、また、上記のように、回転ドラム36（図4）はビデオ信号の2/3フィールド期間で1回転するから、順次のヘリカルトラックTR0には図3に示す記録信号SR2の1つおきの同期ブロック（ここでは、ブロックV1、V3、……を含む同期ブロック）が記録され、順次のヘリカルトラックTR2には同じく記録信号SR2の他の1つおきの同期ブロック（ここでは、プロ

ックV2、V4、……を含む同期ブロック)が記録される。これに対して、記録回転磁気ヘッドR1、R3には図3に示した記録信号SR1が供給されるから、順次のヘリカルトラックTR1には図3に示す記録信号SR1の1つおきの同期ブロック(ここでは、ブロックV1、V3、……を含む同期ブロック)が記録され、順次のヘリカルトラックTR3には同じく記録信号SR1の他の1つおきの同期ブロック(ここでは、ブロックV2、V4、……を含む同期ブロック)が記録される。

【0032】このようにして、回転ドラム36の半回転毎に同時に2つのヘリカルトラックが同時に記録されるが、図3での説明から明らかなように、この同時に記録される2つのヘリカルトラックでのビデオ信号は同じものである。従って、ヘリカルトラックTR0、TR1、TR2、TR3、TR0、TR1の6つの連続するヘリカルトラックに1フィールド分のビデオ信号とオーディオ信号が2回ずつ記録されていることになる。

【0033】各ヘリカルトラックTR0～TR3では、図3に示した記録信号SR1、SR2から明らかなように、その中央部の記録領域Vに上記のように処理されたデジタルビデオ信号の1ブロック(図3)が記録され、また、その両端部での図示する記録領域A0～A3に、上記のように処理されたデジタルオーディオ信号が1ブロックずつ記録される。

【0034】即ち、図3に示した記録信号SR1、SR2を参照して、ヘリカルトラックTR0の下端部の記録領域A0、A1では、デジタルオーディオ信号A0、A1の時間軸圧縮されたブロックが順番に記録されるが、これらを夫々ブロックA00、A10とすると、ヘリカルトラックTR0の上端部の記録領域A2、A3では、デジタルオーディオ信号A2、A3の時間軸圧縮されたブロックA21、A31が順番に記録される。また、これと同時に記録されるヘリカルトラックTR1の下端部の記録領域A2、A3では、デジタルオーディオ信号A2、A3の時間軸圧縮されたブロックA20、A30が順番に記録され、その上端部の記録領域A0、A1では、デジタルオーディオ信号A0、A1時間軸圧縮されたブロックA01、A11が順番に記録される。

【0035】回転ドラム36の次の半回転で同時に記録されるヘリカルトラックTR2、TR3についても同様であり、ヘリカルトラックTR2の下端部の記録領域A0、A1では、デジタルオーディオ信号A0、A1の時間軸圧縮されたブロックA01、A11が順番に、その上端部の記録領域A2、A3では、デジタルオーディオ信号A2、A3の時間軸圧縮されたブロックA22、A32が順番に夫々記録される。また、ヘリカルトラックTR3の下端部の記録領域A2、A3では、デジタルオーディオ信号A2、A3の時間軸圧縮されたブロックA21、A31が順番に記録され、その上端部の

記録領域A0、A1では、デジタルオーディオ信号A0、A1の時間軸圧縮されたブロックA02、A12が順番に記録される。

【0036】図1は図2で説明した記録系に対する再生系を示すブロック図であって、1、2は再生プリアンプ、3、4は再生イコライザ、5、6はデータストロブ回路、7、8は復調回路、9、10は同期信号検出回路、11はインナーエラー訂正回路、12、13はアウターエラー訂正回路、14はビデオエラー修正回路、15はデータ選択回路、16はシステムコントローラ、17、18はD/Aコンバータである。

【0037】同図において、図4の再生回転磁気ヘッドP1、P3で再生された再生信号SP1は、再生プリアンプ1で増幅された後、再生イコライザ3でテーブーヘッド系によって劣化した周波数特性が補正されてデータストロブ回路5に供給される。同様に、図3の再生回転磁気ヘッドP0、P2で再生された再生信号SP2は、再生プリアンプ2で増幅された後、再生イコライザ4でテーブーヘッド系によって劣化した周波数特性が補正されてデータストロブ回路6に供給される。データストロブ回路5、6では、PLLにより、入力信号のレベル遷移のタイミング情報から再生クロックが生成され、夫々ストロブ信号として再生信号のロジックレベルを検出するために用いられる。データストロブ回路5、6の出力信号は、夫々、復調回路7、8で図2における変調回路32、33とは逆のデータ列変換して元のデータ配列のデジタル信号を形成する。変調回路32、33の出力信号は夫々同期信号検出回路9、10に供給され、上記の各同期ブロック毎の同期信号が検出される。この同期信号のタイミングをもとにこれ以降の再生信号処理が行われる。

【0038】インナーエラー訂正回路11では、検出された同期信号に基づいて同期ブロックに含まれるデータを単位に、記録時に付加されたID信号やインナーエラー訂正符号を参照してエラー訂正処理等が行なわれ、しかる後、デジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とに分離される。この場合、このデジタルビデオ信号は、再生信号SP1、SP2のいずれか一方からフィールドのブロックが抽出され、これを時間軸伸長して連続した信号としたものである。また、インナーエラー訂正回路11からのデジタルオーディオ信号APは、図5の各ヘリカルトラックの下端部及び上端部から再生される時間軸圧縮されたデジタルオーディオ信号を元の時間軸に伸長し、これらを同じチャンネルどうして、かつ、ブロック間の時間合わせをして加算して、図3に示すデジタルオーディオ信号A0、A1、A2、A3とし、これらをサンプルデータ単位で時分割多重したものである。

【0039】インナーエラー訂正回路11から出力されるデジタルビデオ信号は、アウターエラー訂正回路1

2により、アウターエラー訂正符号を用いてエラー訂正処理され、さらに、ビデオエラー修正回路14で相関を利用したエラー訂正処理がなされる。これは、例えばライン相関やフィールド相関等周辺の同じ内容のデータを利用するものであって、インナーエラー訂正回路11やアウターエラー訂正回路12で訂正できなかったエラーを訂正する。ビデオエラー修正回路14から出力されるデジタルビデオ信号はD/Aコンバータ17でアナログ信号に変換されて出力される。

【0040】インナーエラー訂正回路11から出力される上記の時分割多重デジタルオーディオ信号APは、アウターエラー訂正回路13により、アウターエラー訂正符号を用いてエラー訂正処理され、時分割多重デジタルオーディオ信号AP'としてデータ選択回路15に供給される。また、アウターエラー訂正回路13は、ここで訂正できないエラーがあると、これを表わすエラー情報ERもデータ選択回路15に供給される。上記のように、図2のアウターエラー訂正符号エンコーダ29で付加された2チャンネル記録モードを示すモード情報が図示しない手段によって検出されて再生される磁気テープ37(図3)が2チャンネル記録モードで記録がなされた磁気テープであることが判明したとき、或いはシステムコントローラ16(図2のシステムコントローラ30と同じでもよい)から2チャンネル記録モードであることを示すモード信号MODが供給されるとき、データ選択回路15は、インナーエラー訂正回路11やアウターエラー訂正回路13でエラー訂正できなかったデジタルオーディオデータを、図6に示すように、エラーの訂正処理するものである。

【0041】即ち、図6において、アウターエラー訂正回路13からのデジタルオーディオ信号APは、上記のように、4チャンネルのデジタルオーディオデータが時分割多重されたパラレル信号であって、各デジタルオーディオ信号のサンプリング周波数をFsとすると、 $1/Fs$ の期間に4チャンネルのサンプルデータが含まれる。但し、図中、「A0-0」、「A0-1」、「A0-2」はオーディオチャンネル0のデジタルオーディオ信号のサンプルデータであり、以下、オーディオチャンネル1、オーディオチャンネル2、オーディオチャンネル3を夫々A1、A2、A3にスラッシュと数値を付けて示している。

【0042】いま、オーディオチャンネル0のデジタルオーディオ信号のサンプルデータA0-0、A0-1、A0-2がインナーエラー訂正回路11やアウターエラー訂正回路13でエラー訂正できなかったものとする、データ選択回路15に、アウターエラー訂正回路13からこれらサンプルデータA0-0、A0-1、A0-2のタイミングで、“H”(高レベル)のエラー情報ERが供給される。ここで、データ選択回路15は供給されるアウターエラー訂正回路13の出力デジタル

オーディオ信号APをそのサンプル周期 $1/Fs$ 分遅延して出力するが、“H”のエラー情報が供給されると、この時のサンプルデータと同じ情報内容の別のチャンネルのサンプルデータを代りに出力する。図6の例では、オーディオチャンネル0のサンプルデータA0-0、A0-1、A0-2のタイミングでエラー情報ERが供給されるから、これらサンプルデータA0-0、A0-1、A0-2の代りにオーディオチャンネル2のサンプルデータA2-0、A2-1、A2-2データが出力される。

【0043】データ選択回路15からの時分割多重デジタルオーディオ信号AP'はD/Aコンバータ18に供給され、各チャンネルに分割されアナログ化されて出力される。

【0044】このようにして、2チャンネル記録モードでオーディオ信号を磁気テープ上に記録することにより、再生時には、或るチャンネルにエラー訂正符号で訂正できないエラーがあっても、自動的にこれと同じ情報内容のエラーのないチャンネルのオーディオデータがこれに代って使用されることになり、常に高品質の再生オーディオ信号が得られるし、実用上使い勝手もよくなる。

【0045】次に、図4における4個の再生回転磁気ヘッドP0~P3のうちの3個の再生回転磁気ヘッドにトラブルが生じ、これらから再生信号が得られなくなった場合のこのデータ選択回路15の動作を図7、図8によって説明する。

【0046】図6において、斜線で示すヘリカルトラックは再生回転磁気ヘッドのトラブルによって再生信号が得られず、白抜きで示すヘリカルトラックTRのみから再生信号が得られるものとする。図示するように3つおきのヘリカルトラックTRからのみデジタルオーディオ信号が再生される場合、或るヘリカルトラックTRからデジタルオーディオ信号A0~A3の時間軸圧縮されたブロックが再生されるが、図3から明らかなように、或るヘリカルトラックTRから再生されるデジタルオーディオ信号A0、A1のブロックは夫々 $1/3$ フィールド期間のデータからなり、この同じヘリカルトラックTRから再生されるデジタルオーディオ信号A2、A3のブロックは夫々次の $1/3$ フィールド期間のデータからなる。そして、次のヘリカルトラックTRが再生されると、次の $1/3$ フィールド期間のデータであるデジタルオーディオ信号A0、A1のブロックが得られる。

【0047】これを図8で示すと、デジタルオーディオ信号A0、A1が $1/3$ フィールド期間毎に $1/3$ フィールド期間ずつ得られ、デジタルオーディオ信号A0、A1が欠落する $1/3$ フィールド期間(斜線でハッチングして示す)にデジタルオーディオ信号A2、A3が得られることになる。かかるデジタルオーディオ信号A0~A3は上記のように時分割多重信号でアウタ



ーエラー訂正回路13に供給されるが、このアウターエラー訂正回路13では、デジタルオーディオ信号A0、A1が欠落する期間エラー情報ERを出力する。データ選択回路15は、このエラー情報ERにより、デジタルオーディオ信号A0の欠落期間をデジタルオーディオ信号A2で補間し、デジタルオーディオ信号A1の欠落期間をデジタルオーディオ信号A3で補間する。

【0048】このようにして、図8に示すように、デジタルオーディオ信号A0とデジタルオーディオ信号A2とが互いに補間し合ったデジタルオーディオ信号OUTA0（OUTA2）が得られ、また、デジタルオーディオ信号A1とデジタルオーディオ信号A3とが互いに補間し合ったデジタルオーディオ信号OUTA1（OUTA3）が得られるが、ここで、デジタルオーディオ信号A0、A2が同じであって、デジタルオーディオ信号A1、A3が同じであるとする、デジタルオーディオ信号OUTA0（OUTA2）は完全にエラー訂正された元のデジタルオーディオ信号A0またはデジタルオーディオ信号A2となり、デジタルオーディオ信号OUTA1（OUTA3）は完全にエラー訂正された元のデジタルオーディオ信号A1またはデジタルオーディオ信号A3となる。

【0049】以上のようにして、この実施例では、例えば回転磁気ヘッドにトラブルが省時でも、1つでも再生可能であれば、充分エラー訂正されたオーディオ信号を再生できることになる。かかる実施例は放送用等業務用のデジタルVTRに適用可能である。即ち、放送局についてみると、放送局から送出される音声信号は、ステレオ放送や2カ国語放送のように、通常は2チャンネルである。また、放送局に用いられるデジタルVTRでは、4チャンネルのデジタルオーディオ信号を記録することができる。そこで、これに実施例を適用すると、これら4チャンネルのうち、放送に使う2チャンネルのオーディオ信号と同じオーディオ信号を別の2チャンネルとして記録し、再生時、再生される本来の2チャンネルのオーディオ信号において、これらのデジタルオーディオデータにエラーがあると、上記のように、別のチャンネルとして再生される同じ内容のデジタルオーディオデータでこのデジタルオーディオデータを置換することができ、これによって所定のチャンネルでのエラーが完全になくすることができる。従って、従来の方式よりも信頼性が高く、磁気ヘッドのトラブルが生じて、

品質劣化が少ない2チャンネルのオーディオ信号を再生することが可能になる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の記録再生磁気ヘッドによって多チャンネルのデジタルオーディオ信号を記録再生するに際し、これら記録再生磁気ヘッドのうちのいくつかが再生不能になっても、記録されたオーディオ信号を良好な音質で再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるデジタル信号記録再生装置の一実施例の再生系を示すブロック図である。

【図2】図1に示した再生系に対する記録系を示すブロック図である。

【図3】図2に示した記録系でのデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号との合成方法の一具体例を示す図である。

【図4】図1、図2に示す実施例での回転ドラム近傍を示す平面図である。

【図5】図4での回転磁気ヘッドによる磁気テープ上のトラックパターン図である。

【図6】1チャンネルのデジタルオーディオ信号がエラー訂正不能であるときの図1のデータ選択回路の動作を示す図である。

【図7】4個の再生回転磁気ヘッドのうちの3個の再生回転磁気ヘッドが再生不能であることを示す図である。

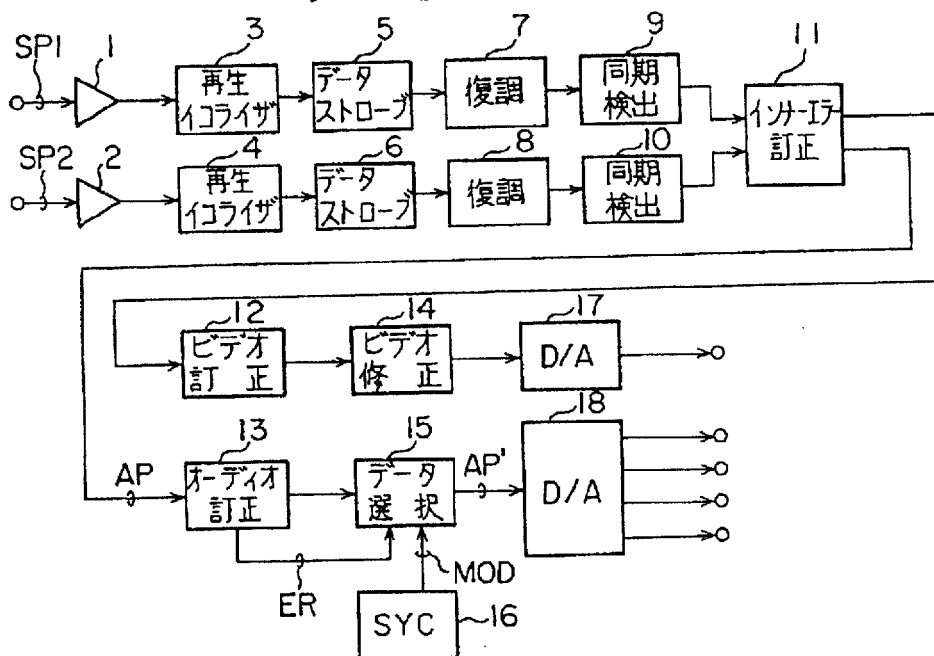
【図8】図7で示した状態での図1のデータ選択回路の動作を示す図である。

【符号の説明】

- 11 インナーエラー訂正回路
- 12、13 アウターエラー訂正回路
- 15 データ選択回路
- 18 D/Aコンバータ
- 20～23 オーディオ信号の入力端子
- 25 A/Dコンバータ
- 26、27 スイッチ
- 29 アウターエラー訂正符号エンコーダ
- 31 インナーエラー訂正符号エンコーダ
- 36 回転ドラム
- 37 磁気テープ
- R0～R3 回転記録磁気ヘッド
- P0～P3 回転再生磁気ヘッド

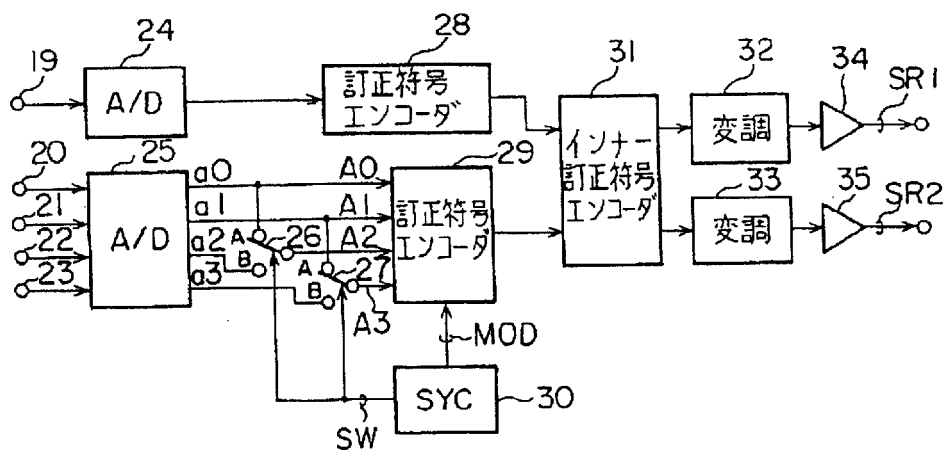
【図1】

【図 1】

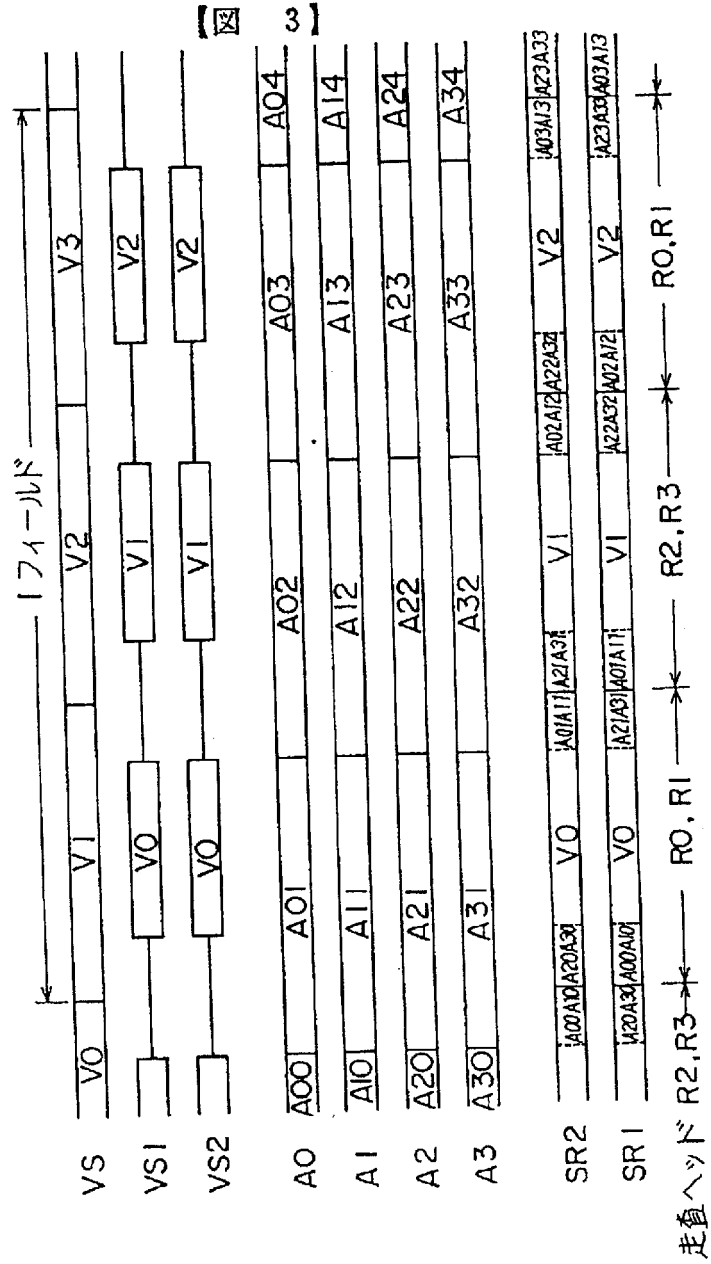


【図2】

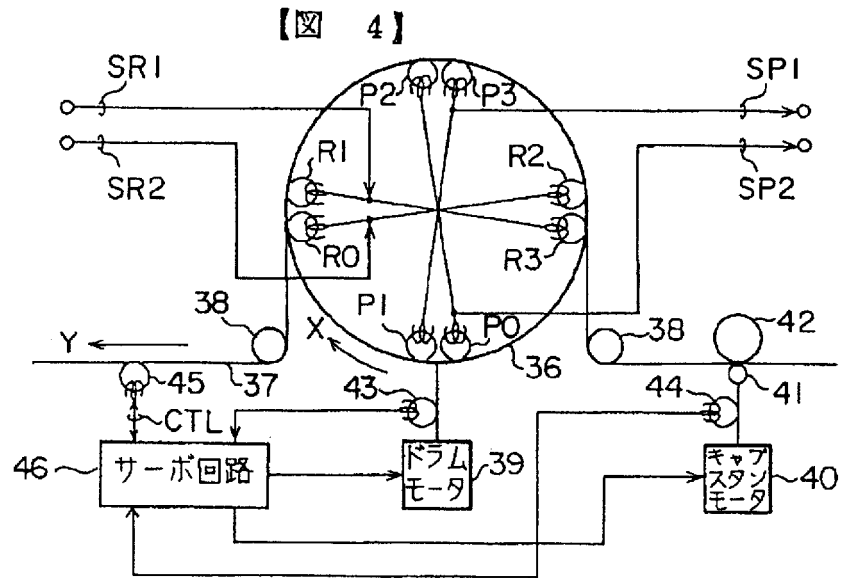
【図 2】



【図3】

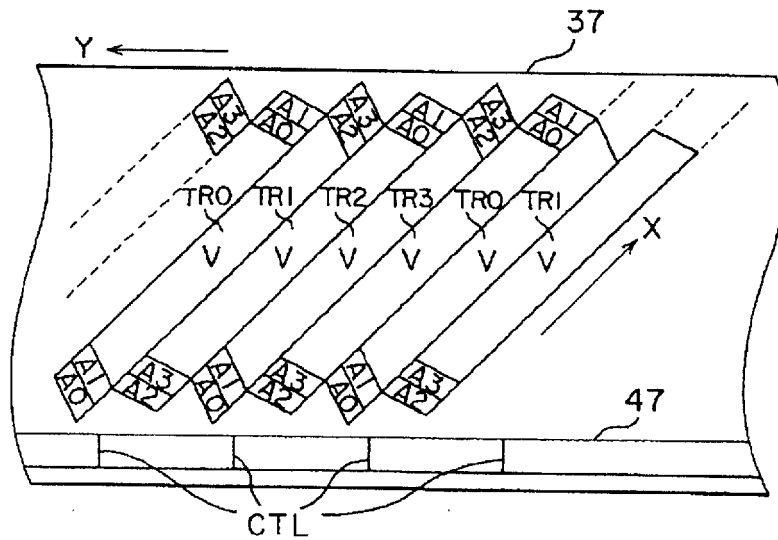


【図4】



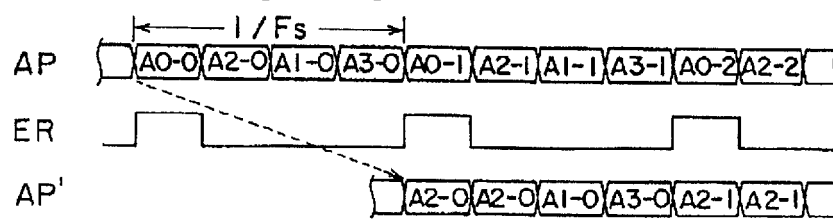
【図5】

【図 5】



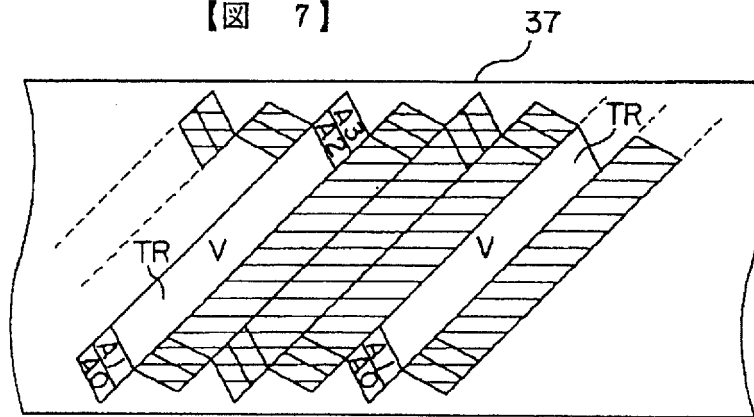
【図6】

【図 6】



【図7】

【図7】



【図8】

【図8】

